

# A1. Introducción a la Inteligencia Artificial



XUNTA DE GALICIA

CONSELLERÍA DE CULTURA,  
EDUCACIÓN E UNIVERSIDADE

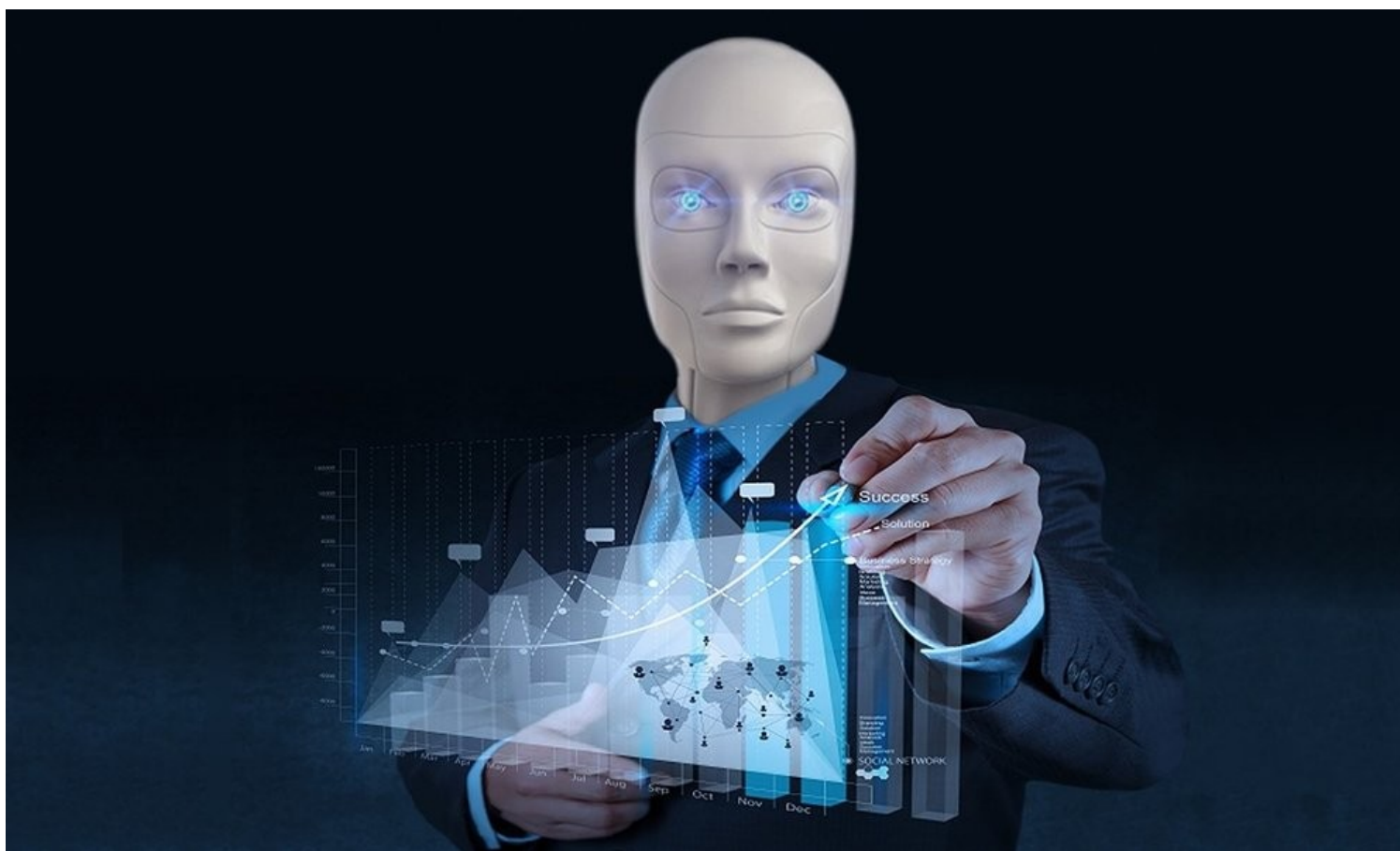


IES de Teis

Avda. de Galicia, 101  
36216 – Vigo  
886 12 04 64  
ies.teis@edu.xunta.es



Unión Europea-  
NextGenerationEU



# A1. Introducción a la Inteligencia Artificial

## Índice.

1.	¿Qué es la Inteligencia?	3
1.1.	Definición de Inteligencia	4
1.2.	Principios fundamentales	5
2.	¿Qué es la Inteligencia Artificial?	6
2.1.	Definición de Sistema Inteligente	8
2.2.	Características	9
2.3.	Enfoques de la Inteligencia Artificial	10
	2.3.1. Inteligencia Artificial como Ciencia	12
	2.3.2. Inteligencia Artificial como Ingeniería del Conocimiento	14
2.4.	Tipos de Inteligencia Artificial	16
3.	Sistemas Inteligentes	22
3.1.	Definición de Sistema Inteligente	23
3.2.	Características	24
3.3.	Principios fundamentales	25
4.	Áreas de trabajo de la Inteligencia Artificial	28

## A1. Introducción a la Inteligencia Artificial

### 1. ¿Qué es la inteligencia?

---



# A1. Introducción a la Inteligencia Artificial

## 1.1. Definición de Inteligencia.

---

La inteligencia se puede entender como la **capacidad de entender o comprender la forma de resolver problemas.**



La palabra inteligencia procede del latín *intellegentia*, que procede del verbo *intellegere* (compuesto por las voces *inter*, “entre” y *legere*, “leer”), y desde sus inicios se ha asociado a “saber escoger”, en el sentido de comprender, es decir, de ser capaz de determinar los contextos y rescatar los significados.

En la actualidad se acepta que no hay un concepto único de inteligencia y numerosos psicólogos aceptan la idea de que no existe una sola inteligencia, sino que hay numerosas formas de ella: inteligencia emocional, artificial, múltiple, intrapersonal, interpersonal,...

# A1. Introducción a la Inteligencia Artificial

## 1.2. Características de la Inteligencia.

---

Las características de la Inteligencia radican en que sea capaz de cumplir con las siguientes funciones:

- **Anticipar** → en función de lo aprendido y del entorno, debe buscar anticiparse a lo que podría ocurrir y tomar las medidas oportunas para protegernos, asegurarnos o darnos la ventaja en alguna situación.
- **Construir** → la inteligencia construye estructuras de pensamiento que se almacenan en la memoria, de modo que nos permite volver a ellas (experiencias) para reaccionar en situaciones futuras.
- **Comunicar** → la inteligencia se encarga del área comunicativa, formando símbolos y lenguajes propios que nos permiten representarnos el mundo real en su ausencia.
- **Descifrar** → una persona inteligente debería tener más fácil la comprensión deductiva de sistemas ideados por terceros, lo cual en principio permitiría resolver enigmas, descifrar códigos, hallar respuestas y resolver problemas.
- **Establecer relaciones** → la causalidad, la consecuencia, los diversos tipos de relaciones que podemos establecer entre una realidad y otra, son el terreno de acción de la inteligencia.

## A1. Introducción a la Inteligencia Artificial

### 2. ¿Qué es la Inteligencia Artificial?

---



## A1. Introducción a la Inteligencia Artificial

### 2. ¿Qué es la Inteligencia Artificial?

---

La **Inteligencia Artificial (AI)** es la capacidad de una máquina o de un sistema informático para emular el comportamiento de la mente humana desarrollando capacidades que sólo estaban, hace poco, al alcance del cerebro humano: creatividad, análisis complejo, etc.

La **Inteligencia Artificial** se basa en procesos que incluyen percepción, aprendizaje, razonamiento y resolución de problemas.

La **Inteligencia Artificial**, en realidad, se halla presente en múltiples facetas de nuestra vida y en muchos ámbitos de la sociedad, y su uso y desarrollo no deja de crecer.

# A1. Introducción a la Inteligencia Artificial

## 2.1. Definición de Inteligencia Artificial.

---

Este término fue acuñado por primera vez en 1956 por John MacCarthy, Marcin Minsky y Claude Shannon, que lo definieron como *la ciencia e ingenio de hacer máquinas inteligentes, especialmente programas de cómputo inteligentes*.

La RAE, por su parte, define la Inteligencia Artificial como la *disciplina científica que se ocupa de crear programas informáticos que ejecutan operaciones comparables a las que realiza la mente humana, como el aprendizaje o el razonamiento lógico*.





## A1. Introducción a la Inteligencia Artificial

### 2.2. Características.

---

La **Inteligencia Artificial (AI)** posee las siguientes características:

- Capacidad de reacción ante información disponible en el entorno.
- Memoria y aprendizaje a partir de determinadas experiencias.
- Capacidad de resolución de problemas específicos.
- Adaptabilidad a las nuevas circunstancias.
- Capacidad de percepción sensorial (auditiva, visual, táctil).
- Capacidad de gestionarse, es decir, con infraestructura coherente y clara para su aplicación.
- Resilencia, es decir, capacidad de optimización.
- Buen rendimiento, es decir, posibilidad de manejar gran cantidad de información de manera eficiente.
- Carácter medibles para cuantificar el rendimiento y hacer futuras inversiones.

## A1. Introducción a la Inteligencia Artificial

### 2.3. Enfoques de la Inteligencia Artificial.

A menudo encontramos bibliografía asociada a las distintas definiciones de la Inteligencia Artificial dependiendo del aspecto del ser humano al que se refieren o que se pretende emular.

En este sentido, podemos dividir en cuatro categorías las definiciones más habituales:

	Comportamiento humano	Concepto de inteligencia: Racionalidad
Procesos mentales y razonamiento	<b>Sistemas que piensan como humanos</b> <i>El nuevo y excitante esfuerzo de hacer que los computadores piensen... máquinas con mentes, en el más amplio sentido literal – Haugeland, 1985.</i> <i>La automatización de actividades que vinculamos con procesos de pensamiento humano, actividades como la toma de decisiones, resolución de problemas, aprendizaje... - Bellman, 1978.</i>	<b>Sistemas que piensan racionalmente</b> <i>El estudio de las facultades mentales mediante el uso de modelos computacionales. – Charniak y McDermott, 1985.</i> <i>El estudio de los cálculos que hacen posible percibir, razonar y actuar. – Winston, 1992.</i>
Conducta o capacidad de imitar comportamientos	<b>Sistemas que actúan como humanos</b> <i>El arte de desarrollar máquinas con capacidad para realizar funciones que cuando son realizadas por personas requieren de inteligencia. - Kurzweil, 1990.</i> <i>El estudio de cómo lograr que los computadores realicen tareas que, por el momento, los humanos hacen mejor. - Rich y Knight, 1991.</i>	<b>Sistemas que actúan racionalmente</b> <i>La Inteligencia Computacional es el estudio del diseño de agentes inteligentes. - Poole et al., 1998.</i> <i>IA está relacionada con conductas inteligentes en artefactos. - Nilsson, 1998.</i>

## A1. Introducción a la Inteligencia Artificial

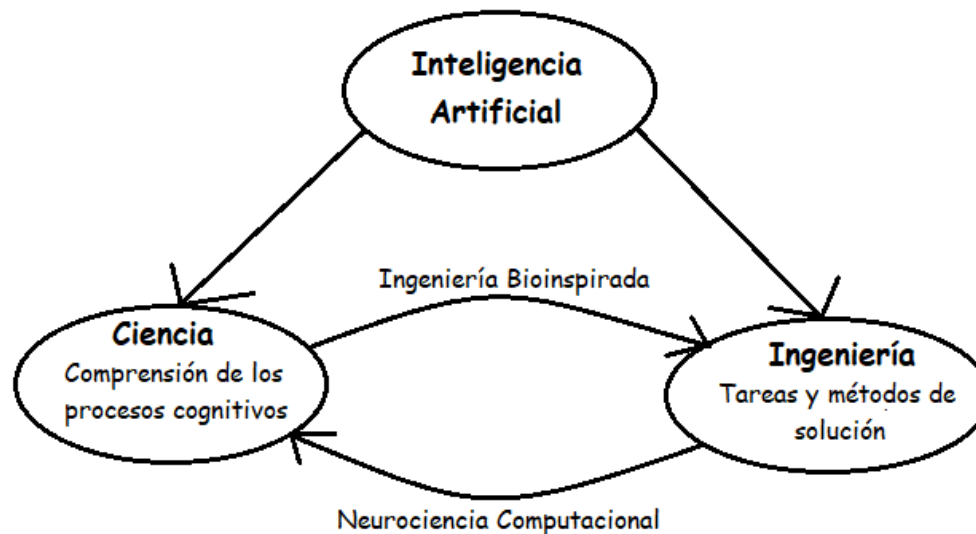
### 2.3. Enfoques de Inteligencia Artificial.

La **racionalidad** se puede entender como la capacidad de tomar decisiones correctas u óptimas en base a una serie de conocimientos previos.

Desde los inicios de la Inteligencia Artificial se han ido siguiendo estos enfoques en las distintas etapas de desarrollo, planteándose distintos objetivos en función del sector industrial al que van dirigidos.

Los cuatro enfoques anteriores se pueden sintetizar en dos categorías principales:

- IA como Ciencia orientada a desentrañar los mecanismos internos del comportamiento humano.
- IA como rama de la Ingeniería del conocimiento.



## A1. Introducción a la Inteligencia Artificial

### 2.3.1. Inteligencia Artificial como Ciencia.





## A1. Introducción a la Inteligencia Artificial

### 2.3.1. Inteligencia Artificial como Ciencia.

---

La perspectiva científica de la IA busca una **teoría computable del conocimiento humano**, es decir, una teoría en la que sus modelos formales puedan ejecutarse en un sistema de cálculo y tener el mismo carácter predictivo que tienen las fórmulas físicas.

No resulta sorprendente que con estos objetivos consideremos excesiva la conjetura fuerte de la Inteligencia Artificial: dotar a la biología y a la psicología del carácter de ciencia experimental que tiene la física es un objetivo deseable, **pero** de difícil consecución ya que **no** disponemos de los datos necesarios ni, posiblemente, de las matemáticas adecuadas.

La labor que debe realizar la Inteligencia Artificial para resultar de utilidad como **Ciencia** es la de dotar de las herramientas conceptuales y formales a la Neurofisiología y a la Ciencia Cognitiva; es decir, potenciar la **Neurociencia Computacional** y todos los procedimientos experimentales de estimulación, clasificación, interpretación y predicción de resultados.

## A1. Introducción a la Inteligencia Artificial

### 2.3.2. Inteligencia Artificial como Ingeniería del Conocimiento.

---



## A1. Introducción a la Inteligencia Artificial

### 2.3.2. Inteligencia Artificial como Ingeniería del Conocimiento.

---

Esta perspectiva científica tiene unos objetivos más claros y realistas que en su enfoque como Ciencia, pero también posee de unas dificultades mayores que otras ramas de la Ingeniería para modelar y verificar sus experimentos.

No estamos seguros de disponer de las matemáticas necesarias para formalizar el conocimiento de los procesos cognitivos ni podemos apoyarnos en una base sólida de la Teoría del Conocimiento porque, a día de hoy, no disponemos de dicha teoría. Es como si intentásemos diseñar aviones sin tener el conocimiento sólido de física de fluidos.

Por tanto, se hace necesario esperar a que la disciplina científica sea capaz de definir una teoría computable del razonamiento humano y, mientras tanto, debemos enfocar la Ingeniería del Conocimiento hacia objetivos más modestos y realistas:

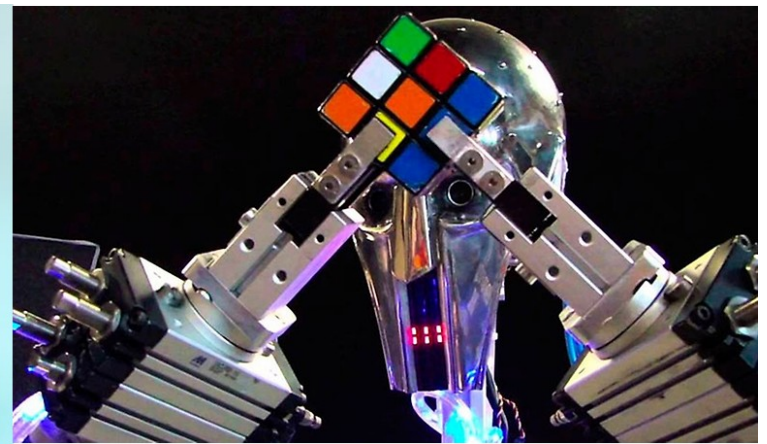
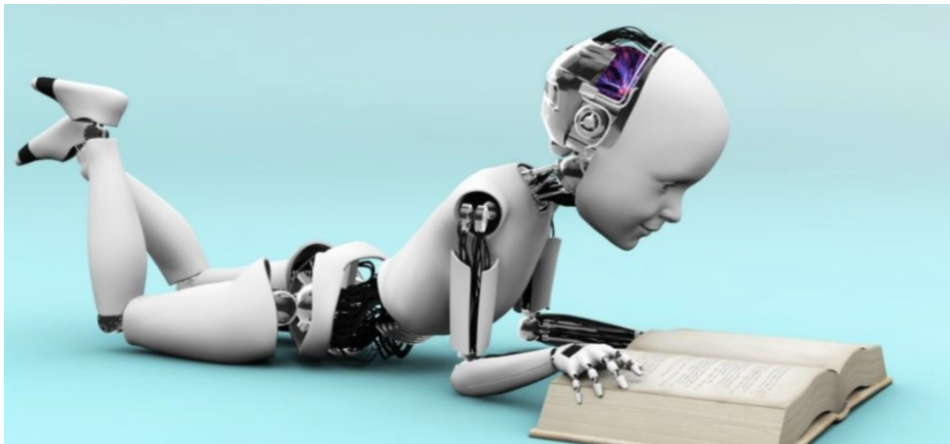
- Tareas básicas en humanos, independientes de una actividad profesional concreta: ver, oír, interpretar el medio, planificar, aprender, control dinámico de movimientos y manipulación del medio,...
- Tareas científico-técnicas en dominios determinados: diagnósticos en medicina, configuración y diseño de sistemas,...

## A1. Introducción a la Inteligencia Artificial

### 2.4. Tipos de Inteligencia Artificial.

El funcionamiento de la Inteligencia Artificial depende en gran medida de los algoritmos y del proceso empleado en el desarrollo y en los objetivos perseguidos, por ello se puede hablar de diferentes tipos de Inteligencia Artificial:

- Una primera clasificación es entre los sistemas de IA débil y de IA fuerte.
  - **IA débil (o estrecha)** → son sistemas diseñados y entrenados para realizar una única tarea.
  - **IA fuerte (o de inteligencia general artificial)** → son sistemas con habilidades cognitivas humanas generalizadas, de forma que tienen la capacidad de encontrar por sí mismas la solución a las tareas planteadas.





## A1. Introducción a la Inteligencia Artificial

### 2.4. Tipos de Inteligencia Artificial.

---

- Una segunda clasificación es según su categorización, realizada por Arend Hintze, profesor de biología integradora e ingeniería y ciencias de la computación de la Universidad Estatal de Michigan:
  - **Máquinas reactivas** → son diseñadas para evaluar la información presente, construir soluciones y elegir la más eficiente. No tienen memoria y tampoco son capaces de evolucionar. Ej: Deep Blue.
  - **Memoria limitada** → son diseñadas para recoger información del entorno, añadirla a su base de datos y aprender de ella. No son capaces de realizar representaciones completas y perdurables en el tiempo. Ej: GPS, coches autónomos.
  - **Teoría de la mente** → son diseñadas para entender el funcionamiento de su entorno (personas, objetos y otros sistemas). Capaces de aprender según comportamientos y de deducir gustos, necesidades, deseos o cómo deseamos ser tratados. Ej: robot Sophia de 2016.
  - **Autoconciencia** → son diseñadas para ser capaces de tener percepciones, pensamientos y actitudes conscientes, es decir máquinas capaces de percibir, razonar y actuar como seres humanos. Inteligencia artificial dotada de conciencia de sí misma como un ente independiente y capaz de tomar decisiones propias: primer paso hacia la singularidad de la tecnología.

# A1. Introducción a la Inteligencia Artificial

## 2.4. Tipos de Inteligencia Artificial.

### Máquinas reactivas o de tipo I.

- Las máquinas reactivas perciben el mundo directamente y actúan en función de los que ven.
- Su funcionamiento no les exige la creación de un modelo del mundo.
- Carecen de la capacidad de almacenamiento de recuerdos ni de la utilización de experiencias pasadas para tomar decisiones.
- Presentan habilidad para realizar una elección adecuada entre millones de posibilidades.
- Se comportan siempre de la misma forma ante una misma situación → sistema confiable.



## A1. Introducción a la Inteligencia Artificial

### 2.4. Tipos de Inteligencia Artificial.

#### Máquinas con memoria limitada o de tipo II.

- Las máquinas con memoria limitada pueden mirar hacia el pasado.
- Su funcionamiento les permite identificar objetos específicos y monitorearlos durante un tiempo.
- No pueden guardar la información del pasado en una biblioteca de experiencias SINO sólo transitoriamente.
- Carecen de la posibilidad de compilación de experiencias pasadas.



# A1. Introducción a la Inteligencia Artificial

## 2.4. Tipos de Inteligencia Artificial.

### Teoría de la Mente o Máquinas de tipo III.

- Las personas, animales, plantas y, también, algunos objetos, tienen pensamientos y emociones que afectan directamente a su comportamiento.
- Las máquinas no sólo formarán representaciones del mundo, SINO también sobre otros agentes o entidades, así como de las emociones y las ideas.
- En psicología, **la teoría de la mente** implica la comprensión de que las personas, las criaturas y los objetos en el mundo pueden tener pensamientos y emociones que afectan a su propio comportamiento → esto permite la interacción social.
- Las máquinas van a estar y actuar con nosotros y deberán tener una comprensión sobre cómo pensamos y cómo nos sentimos, además de llegar a saber qué esperamos y cómo queremos que se nos trate → tendrán que ajustar su comportamiento.



## A1. Introducción a la Inteligencia Artificial

### 2.4. Tipos de Inteligencia Artificial.

---

#### Máquinas con autoconciencia o Máquinas de tipo IV.

- Las máquinas con autoconciencia son capaces de formar representaciones sobre sí mismos.
- Los investigadores de la IA tendrán que comprender no sólo la conciencia SINO también construir máquinas que la tengan.
- Los seres conscientes son conscientes de sí mismos, conocen sus estados internos y pueden predecir los sentimientos de los demás.
- Quizá estemos lejos de crear máquinas que sean conscientes de sí mismas, pero los esfuerzos se enfocan hacia la comprensión de la memoria, el aprendizaje y la capacidad de tomar decisiones en función de experiencias pasadas.





## A1. Introducción a la Inteligencia Artificial

### 3. Sistemas Inteligentes.

---



## A1. Introducción a la Inteligencia Artificial

### 3.1. Definición de Sistema Inteligente.

---

Un **Sistema Inteligente** es un programa de computación que reúne las características y los comportamientos asimilables al de la inteligencia humana o animal.

La expresión “*sistema inteligente*” se suele utilizar, a veces, para referirse a sistemas inteligentes incompletos, como por ejemplo una casa inteligente o un sistema experto.

Un **sistema inteligente completo** incluye *sentidos* que permiten recibir información del entorno, y puede actuar en función de unos datos que tiene en una memoria en la que almacena el resultado de sus acciones.

## A1. Introducción a la Inteligencia Artificial

### 3.2. Características.

---

Un sistema inteligente posee las siguientes características:

- **Inteligencia** → nivel del sistema en lograr objetivos.
- **Sistematización** → como parte de un universo con una extensión limitada en espacio y tiempo.
- **Objetivo** → aquella situación que el sistema inteligente quiere lograr.
- **Capacidad sensorial** → un sentido es la parte del sistema que permite recibir comunicaciones con el entorno.
- **Conceptualización** → un concepto es el elemento básico del pensamiento e implica un desarrollo de niveles de abstracción.
- **Reglas de actuación** → es el resultado de una experiencia o de interpretar la propia memoria. Relaciona situaciones y consecuencia de las acciones.
- **Memoria** → almacenamiento físico de conceptos y reglas de actuación.
- **Aprendizaje** → capacidad más importante de un sistema inteligente. El sistema aprende conceptos a partir de la información que recibe de los sentidos. Aprende reglas de actuación en base a la experiencia.



## A1. Introducción a la Inteligencia Artificial

### 3.3. Principios fundamentales.

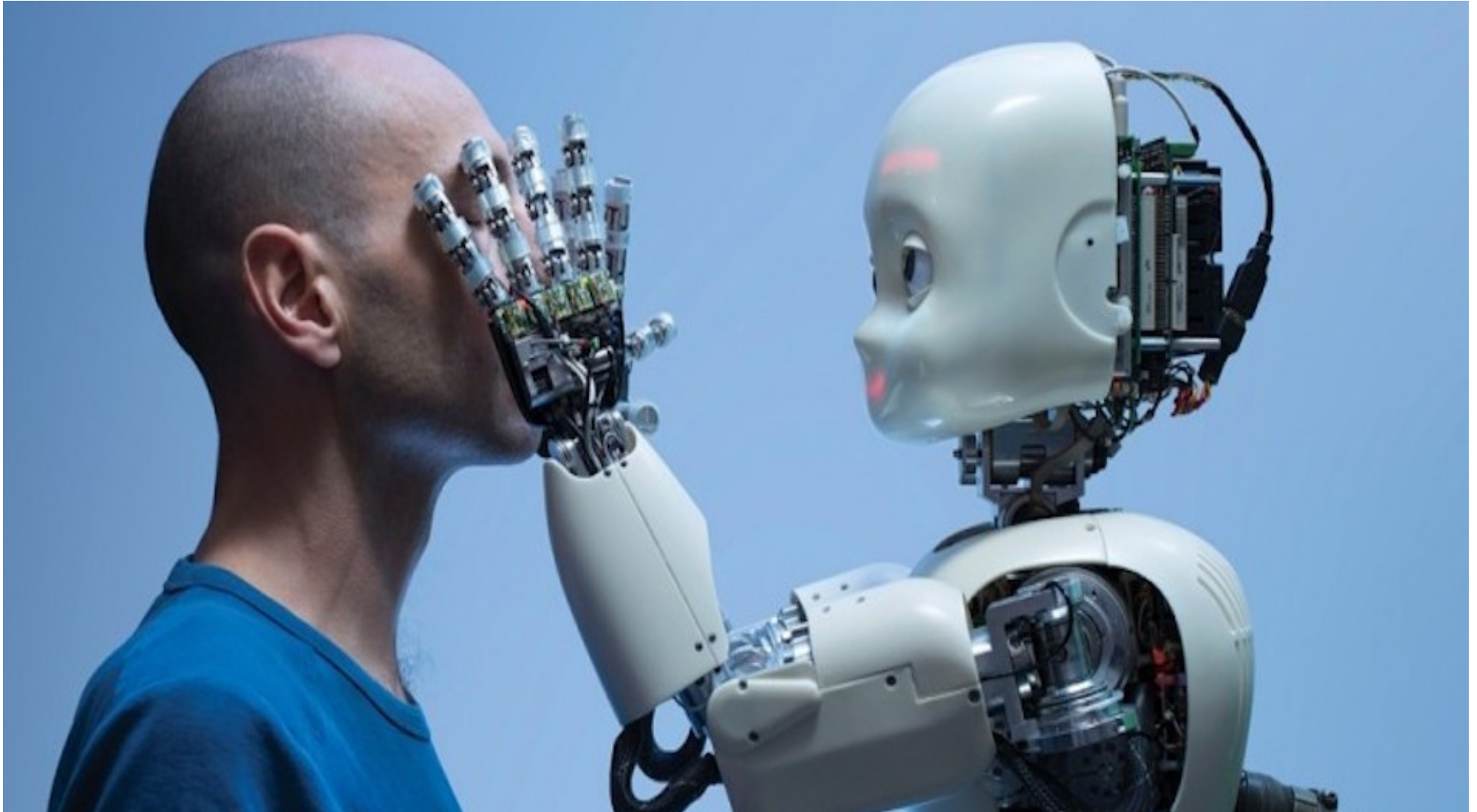
---

La UE y los Gobiernos de los distintos países están impulsando políticas en el sentido de que no se sesguen los datos con los que operen y se respeten los derechos humanos, así el 22 de mayo de 2019 se adoptaron una serie de recomendaciones por los países de la OCDE que identifican cinco **principios** basados en valores para la administración responsable de la Inteligencia Artificial:

- La IA debe beneficiar a las personas y al planeta, impulsando el crecimiento inclusivo, el desarrollo sostenible y el bienestar.
- Los sistemas de IA deben diseñarse respetando el estado de derecho, los derechos humanos, los valores democráticos y la diversidad, y deben incluir los mecanismos apropiados para garantizar una sociedad justa y equitativa.
- Debe existir una transparencia y divulgación responsable en torno a los sistemas de IA para garantizar que las personas entiendan sus resultados y puedan desafiarlos.
- Los sistemas de IA deben funcionar de manera sólida y segura a lo largo de su ciclo de vida y los riesgos potenciales deben evaluarse y gestionarse continuamente.
- Las organizaciones e individuos que desarrollan, despliegan u operan sistemas de IA deben ser responsables de su correcto funcionamiento, en base a los principios descritos.

## A1. Introducción a la Inteligencia Artificial

### 3.3. Principios fundamentales.



## A1. Introducción a la Inteligencia Artificial

### 3.3. Principios fundamentales.

---

La OCDE, tomando como referencia estos principios ha hecho cinco **recomendaciones** a los Gobiernos:

- Facilitar la inversión pública y privada en investigación y desarrollo, con el objetivo de estimular la innovación en Inteligencia Artificial de manera segura y fiable.
- Fomentar los ecosistemas de IA accesibles con infraestructura y tecnologías digitales, y mecanismos para compartir datos y conocimiento.
- Asegurar un marco de políticas que abra el camino para el despliegue de sistemas de IA fiable.
- Capacitar a las personas con habilidades necesarias para la IA y apoyar a los trabajadores para una transición justa.
- Cooperar a través de las fronteras y los sectores para avanzar en la administración responsable de la IA fiable.

## A1. Introducción a la Inteligencia Artificial

### 4. Áreas de trabajo de la Inteligencia Artificial.



## A1. Introducción a la Inteligencia Artificial

### 4. Áreas de trabajo de la Inteligencia Artificial.

---

La Inteligencia Artificial ha sido utilizada en un amplio número de campos, como el diagnóstico médico, comercio de acciones, control robótico, leyes, percepción remota, descubrimientos científicos y juguetes.

Sin embargo, muchas aplicaciones de la IA no son percibidas como tales porque están propiamente embebidas en la infraestructura de las empresas.

Las áreas de trabajo de la IA se pueden clasificar en:

- Áreas básicas:
  - Representación del conocimiento mediante patrones.
  - Resolución de problemas, algoritmos de búsqueda.
  - ...
- Áreas específicas:
  - Planificación de tareas.
  - Tratamiento del lenguaje natural.
  - Sistemas basados en el conocimiento.
  - Percepción.
  - Robótica.
  - Aprendizaje automático.
  - Agentes autónomos.
  - Asistencia virtual.
  - ...